

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-184171

⑬ Int.Cl.⁴

G 06 F 15/64

識別記号

3 2 0

庁内整理番号

F-8419-5B

⑭ 公開 昭和63年(1988)7月29日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 均一照明装置

⑯ 特 願 昭62-15743

⑰ 出 願 昭62(1987)1月26日

⑱ 発 明 者 久 野 敦 司 京都府京都市右京区花園土堂町10番地 立石電機株式会社
内

⑲ 出 願 人 立石電機株式会社 京都府京都市右京区花園土堂町10番地

⑳ 代 理 人 弁理士 鈴木 由充

明 細 書

1. 発明の名称

均一照明装置

2. 特許請求の範囲

① 観測視野に対する照明パターンが設定される第1の記憶手段と、

第1の記憶手段の記憶内容に基づく照明光を
観測視野へ照射するための投光手段と、観測視野に生成された明るさのパターンを撮
像するための撮像手段と、撮像手段による撮像内容を記憶させる第2の
記憶手段と、第1の記憶手段上の点と第2の記憶手段上の点
点との間の座標変換と、第1の記憶手段上の点
の明るさと第2の記憶手段上の点の明るさとの
間の明るさ変換とに基づき均一照明を得るため
の照明パターンを第1の記憶手段に設定する制
御手段とを具備して成る均一照明装置。② 前記投光手段は、ビデオプロジェクタであ
る特許請求の範囲第1項記載の均一照明装置。③ 前記撮像手段は、テレビカメラである特許
請求の範囲第1項記載の均一照明装置。④ 前記制御手段は、マイクロコンピュータの
CPUを制御主体とする特許請求の範囲第1項
記載の均一照明装置。

3. 発明の詳細な説明

<産業上の利用分野>

この発明は、照明光の下で物体を撮像してそ
の画像を処理するための画像処理システムに関
連し、殊にこの発明は、撮像対象の物体へ照明
むらのない均一照明を行うための均一照明装置
に関する。

<従来の技術>

一般に撮像対象の物体へ照明を施す場合、そ
の照明が不均一であると、種々の不都合が生じ
る。例えば画像を2値化処理して物体と背景と
を切り分ける際、背景部分に恰も物体が存在す
るような2値画像が生成されることになる。こ
のため撮像対象の物体へ、その画像上で照明む
らが生じないように均一照明を施すことが必要

となる。これを実現するのに、従来は照明源の位置、大きさ、形状等、試行錯誤で調整する方法がとられている。

<発明が解決しようとする問題点>

ところが試行錯誤による調整では、作業負担が大きく、また外乱光の変動が生じる毎に調整をやり直す必要がある。しかもいかに時間をかけて調整しても、均一照明の適正状態に設定するのが殆ど困難である。

この発明は、上記問題を解消するためのものであって、自動的に均一照明の理想状態を設定できる新規な均一照明装置を提供することを目的とする。

<問題点を解決するための手段>

上記目的を達成するため、この発明の照明装置では、

観測視野に対する照明パターンが設定される第1の記憶手段と、

第1の記憶手段の記憶内容に基づき照明光を観測視野へ照射するための投光手段と、

の生じない均一照明の適正状態が自動的に生成されることになる。

<実施例>

第1図は、この発明の一実施例にかかる均一照明装置の全体構成例を示すもので、投光器1、テレビカメラ2および、制御装置3とから構成されている。

投光器1は照明光を観測視野4へ照射するためのものであり、またテレビカメラ2は観測視野4に生成された明るさのパターンを撮像するためのものである。この実施例の場合、前記投光器1にビデオプロジェクタが用いてあるが、これに限らず、光源の前方に液晶パネルを配置したような構成のものであってもよい。

制御装置3は、上記投光器1の投光動作やテレビカメラの撮像動作を一連に制御するためのものであり、第2図に示す如く、マイクロコンピュータのCPU5を制御主体とし、RAM6やROM7から成るメモリ、カメラインターフェイス8、画像メモリ9、投影メモリ10、投

観測視野に生成された明るさのパターンを撮像するための撮像手段と、

撮像手段による撮像内容を記憶させる第2の記憶手段と、

第1の記憶手段上の点と第2の記憶手段上の点との間の座標変換と、第1の記憶手段上の点の明るさと第2の記憶手段上の点の明るさとの間の明るさ変換とに基づき均一照明を得るための照明パターンを第1の記憶手段に設定する制御手段とを具備させている。

<作用>

観測視野へ照明を施す場合、まず制御手段が第1の記憶手段上の点と第2の記憶手段上の点との間の座標変換と、第1の記憶手段上の点の明るさと第2の記憶手段上の点の明るさとの間の明るさ変換とを実行して、均一照明を得るための照明パターンを第1の記憶手段に設定する。しかる後に投光手段が作動して、第1の記憶手段の記憶内容に基づき照明光を観測視野へ照射するもので、これにより画像上に照明むら

影インターフェイス11などの各構成を含んでいる。

前記投影メモリ10には観測視野4に対する照明パターンが設定され、この照明パターンは投影インターフェイス11を介して投光器1に与えられて、その照明パターンに応じた照明光が観測視野4へ照射される。この照明下の観測視野4はテレビカメラ2で撮像され、観測視野4に生成される明るさのパターンがカメラインターフェイス8を介して画像メモリ9に取り込まれて記憶される。

前記CPU5は、第3図に示す如く、投影メモリ10上の点P(x, y 座標系の (x, y) の座標位置に存する)と画像メモリ9上の点Q(a, b 座標系の (a, b) の座標位置に存する)との間の座標変換と、投影メモリ10上の点Pの明るさ(図中、Mで示す)と画像メモリ9上の点Qの明るさ(図中、Nで示す)との間の明るさ変換とに基づき均一照明を得るための照明パターンを投影メモリ10に設定する。

いま投影メモリ10の任意の投影点 P_i の座標を (x_i, y_i) 、画像メモリ9上のその撮像点 Q_i の座標を (a_i, b_i) 、投影点 P_i と撮像点 Q_i との間の座標変換を (T) とすると、つぎの関係式が成立する。

$$\begin{pmatrix} a_i \\ b_i \end{pmatrix} = (T) \cdot \begin{pmatrix} x_i \\ y_i \\ 1 \end{pmatrix} \dots\dots ①$$

この場合に投影メモリ10と画像メモリ9との間に三点以上の n 個の対応点が存在しておれば、上記①式はつぎの②式で表せる。

$$\begin{pmatrix} a_1 & a_2 & \dots & a_n \\ b_1 & b_2 & \dots & b_n \end{pmatrix} = (T) \cdot \begin{pmatrix} x_1 & x_2 & \dots & x_n \\ y_1 & y_2 & \dots & y_n \\ 1 & 1 & \dots & 1 \end{pmatrix} \dots\dots ②$$

この②式において、

とし、まず第3図に示す投影メモリ10上の点 P の明るさを $M(x, y)$ 、この点 P に対応する画像メモリ9上の点 Q の明るさを $N(a, b)$ とする。このとき明るさの変換テーブル $K(x, y)$ はつぎの③式で定義される。

$$K(x, y) = N(a, b) / M(x, y) = N(t_{11}x + t_{12}y + t_{13}, t_{21}x + t_{22}y + t_{23}) / M(x, y) \dots\dots ③$$

つぎに外乱光のある状態を考える。いま投影メモリ10の内容がゼロの状態、すなわち $M(x, y) = 0$ の状態、画像メモリ9の内容が外乱光の影響で $N_0(a, b)$ の値をとったとする。この状態で画像メモリ9の内容を所望の一定値 N_1 に設定するためには、投影メモリ10の内容はつぎの④式で与えられることになる。

$$M \left(\frac{t_{22}a + t_{12}t_{23} - t_{12}b - t_{13}t_{22}}{t_{11}t_{22} - t_{12}t_{21}}, \frac{t_{21}a + t_{11}t_{23} - t_{11}b - t_{13}t_{21}}{t_{11}t_{22} - t_{12}t_{21}} \right)$$

$$(A) = \begin{pmatrix} a_1 & a_2 & \dots & a_n \\ b_1 & b_2 & \dots & b_n \end{pmatrix}$$

$$(R) = \begin{pmatrix} x_1 & x_2 & \dots & x_n \\ y_1 & y_2 & \dots & y_n \\ 1 & 1 & \dots & 1 \end{pmatrix}$$

は置くと、前記②式はつぎの③式で表される。

$$(A) = (T) \cdot (R) \dots\dots ③$$

この③式を解くことにより、座標変換 (T) はつぎの④式で得ることができる。

$$(T) = (A) \cdot (R)^{-1} \dots\dots ④$$

なお上式中、 $()^{-1}$ は転置行列を、また $()^{-1}$ は逆行列を、それぞれ示す。

つぎにこの座標変換 (T) を用いて、明るさの変換テーブル $K(x, y)$ をつぎの手順で生成する。

ここで座標変換 (T) を

$$(T) = \begin{pmatrix} t_{11} & t_{12} & t_{13} \\ t_{21} & t_{22} & t_{23} \end{pmatrix}$$

$$= N_1 - N_0(a, b) / K \left(\frac{t_{22}a + t_{12}t_{23}}{t_{11}t_{22} - t_{12}t_{21}}, \frac{t_{21}a + t_{11}t_{23} - t_{11}b - t_{13}t_{21}}{t_{11}t_{22} - t_{12}t_{21}} \right) \dots\dots ⑤$$

第4図は、上記座標変換 (T) および明るさ変換テーブル $K(x, y)$ を求めることによって、均一照明を得るための照明パターンを生成する手順を示している。

まずステップ1(図中「ST1」で示す)でCPU5は投影メモリ10上の所定の座標位置に参照点を投影した後、投光器1を作動させて観測視野4へスポット光を投射する。このスポット光をテレビカメラ2で撮像して、画像メモリ9上にその像点を生成し、その座標位置を求める(ステップ2)。上記の参照点を座標変換 (T) を求めるに十分な個数だけ設定して同様の処理を行うと、ステップ3が「YES」となり、

CPU5は各参照点および各像点の座標データを用いて所定の演算(⑥式参照)を実行し、座標変換(T)を算出する(ステップ4)。

つぎのステップ5でCPU5は投影メモリ10上の所定の座標位置に所定の明るさを設定し、投光器1を作動させて観測視野4へその照明光を照射する。この観測視野4に生成された明るさのパターンはテレビカメラ2で撮像され、その撮像内容が画像メモリ9上に記憶される。つぎのステップ6でCPU5は前記投影メモリ10上の明るさ設定点に対応する画像メモリ9上の点を座標変換(T)を用いて算出した後、その点の明るさを求め(ステップ7)、さらに両対応点の明るさから所定の演算(⑧式参照)を実行して明るさ変換テーブルK(x, y)を算出する(ステップ8)。

かくしてCPU5は、上記座標変換(T)および明るさ変換テーブルK(x, y)を用いることにより、外乱光の存在下でも画像メモリ9上の各座標位置の明るさが一定値となるような

照明パターンを算出(⑥式参照)して投影メモリ10上に設定(⑦式参照)もので、これにより照明むらのない均一照明を得ることができる(ステップ9)。

<発明の効果>

この発明は上記の如く構成したから、自動的に均一照明の理想状態を設定でき、作業負担を軽減すると共に、外乱光が変動しても再調整が不要な均一照明を実現できる等、発明目的を達成した顕著な効果を奏する。

4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の一実施例にかかる均一照明装置の構成を示す説明図、第2図は制御装置の構成例を示す回路ブロック図、第3図は座標変換並びに明るさ変換の原理を示す説明図、第4図は均一照明を得るための照明パターンを生成する手順を示すフローチャートである。

- | | |
|-----------|------------|
| 1・・・投光器 | 2・・・テレビカメラ |
| 3・・・制御装置 | 5・・・CPU |
| 9・・・画像メモリ | 10・・・投影メモリ |

図1 本発明の一実施例にかかる均一照明装置の構成を示す説明図

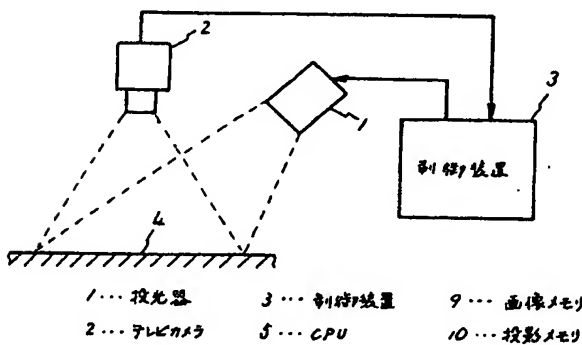


図2 制御装置の構成を示す説明図

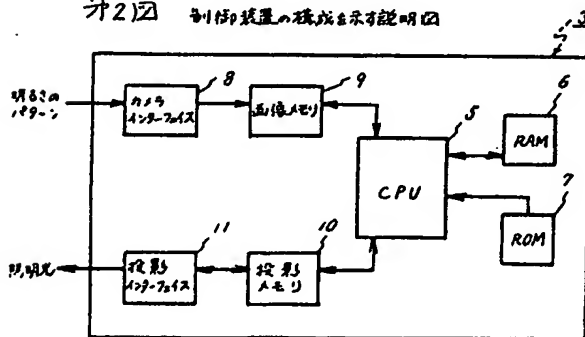


図4 均一照明を得るための照明パターンを生成する手順を示すフローチャート

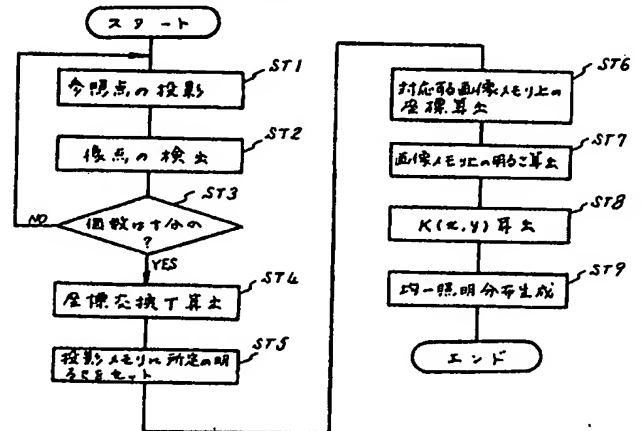
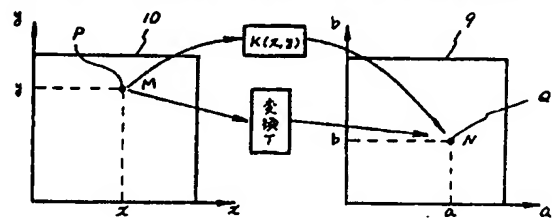


図3 座標変換並びに明るさ変換の原理を示す説明図



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-184171

(43)Date of publication of application : 29.07.1988

(51)Int.Cl.

G06F 15/64

(21)Application number : 62-015743

(71)Applicant : OMRON TATEISI ELECTRONICS CO

(22)Date of filing : 26.01.1987

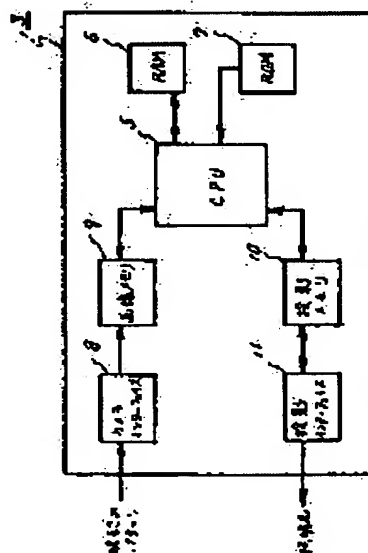
(72)Inventor : KUNO ATSUSHI

(54) UNIFORM LUMINOUS DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To set an ideal state with uniform illumination automatically, by image-picking up a pattern with brightness generated on a measuring visual field, and setting an illumination pattern to acquire the uniform illumination based on the output of the pattern.

CONSTITUTION: The illumination pattern for the measuring visual field is set on a projecting memory 10, and the illumination pattern is supplied to a projector via a projecting interface 11. The measuring visual field under the illumination of the projector is image-picked up with a television camera, and the pattern of the brightness generated on the measuring visual field is fetched and stored in a picture memory 9 via a camera interface 8. A CPU5 sets the illumination pattern to acquire the uniform illumination on the projecting memory 10 based on coordinate transformation between a point on the projecting memory 10 and the point on the picture memory 9, and brightness transformation between the brightness on the projecting memory 10 and the brightness on the picture memory 9.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of rights]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office